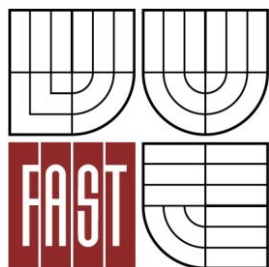




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA V BRNĚ

ADMINISTRATIVE BUILDING IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. MICHAELA JEČMÍNKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BOŽENA PODROUŽKOVÁ

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav betonových a zděných konstrukcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Bc. MICHAELA JEČMÍNKOVÁ
Název	Administrativní budova v Brně
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Božena Podroužková
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2011
Datum odevzdání bakalářské práce	25. 5. 2012
V Brně dne 30. 11. 2011	

.....
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Architektonicko-stavební řešení - půdorysy, řezy.

Platné normy, zejména:

- ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí. 2004;
- ČSN EN 1991-1 až 4: Zatížení konstrukcí. 2004 až 2007;
- ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla pro pozemní stavby. 2006;
- ČSN EN 206-1: Beton - specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. 2001.

Další potřebná literatura po dohodě s vedoucí bakalářské práce.

Zásady pro vypracování

Vypracujte konstrukční řešení celého objektu, který má čtyři nadzemní a jedno podzemní podlaží.

Svislé nosné konstrukce tvoří stěny zděné z cihelných bloků a vnitřní kruhové sloupy z monolitického železobetonu.

Vodorovné nosné konstrukce jsou navrženy jako lokálně podepřené železobetonové stropní desky s hlavicemi.

Schodiště je dvouramenné zakřivené rovněž z monolitického železobetonu.

Střecha je plochá.

Zaměřte se na stropní konstrukce nad prvním a třetím nadzemním podlažím. Dále navrhnete a posuďte alespoň jeden sloup.

Vypracujte výkresy tvaru prvního a třetího podlaží a výkresy výztuže počítaných prvků.

Bakalářská práce bude odevzdána 1x v listinné podobě a 2x v elektronické podobě na CD s formální úpravou podle směrnice rektora č.9/2007 (včetně dodatku č.1) a 2/2009 a směrnice děkana č.12/2009.

Předepsané přílohy

A) Textová část

B) Přílohy textové části

B1) Použité podklady

B2) Statický výpočet

B3) Výkresová dokumentace

Licenční smlouva poskytovaná k výkonu práva užít školní dílo (3x).

Popisný soubor závěrečné práce.

.....
Ing. Božena Podroužková
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem železobetonové nosné konstrukce administrativní budovy. Práce je zaměřena na návrh a statické posouzení lokálně podepřených stropních desek a sloupů s hlavicemi dle platných norem ČSN EN. Součástí práce je statický výpočet vybraných částí konstrukce, výkresy tvaru a výkresy výztuží.

Klíčová slova

Lokálně podepřená deska, sloup, železobeton, výztuž, nosná konstrukce, zatížení, statický výpočet, vnitřní síly.

Abstract

The purpose of this thesis is to present the static design of the supporting structure of the administrative building. The work deals with the design and static evaluation of locally supported slab and columns ended with heads. Thesis is provided with drawing documentation and static analysis.

Keywords

Locally supported slab, column, reinforced concrete, reinforcement, load-bearing structure, load, static analysis, internal forces.

Bibliografická citace VŠKP

JEČMÍNKOVÁ, Michaela. *Administrativní budova v Brně*. Brno, 2012. 16 s., 108 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Božena Podroužková.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24.5.2012

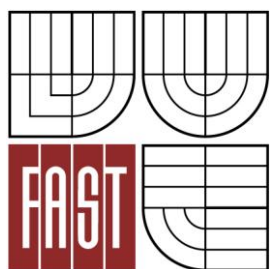
.....
podpis autora
Bc. MICHAELA JEČMÍNKOVÁ

Poděkování:

Tímto bych ráda poděkovala mé vedoucí bakalářské práce Ing. Boženě Podroužkové za cenné rady, připomínky a odborné vedení při zpracování této práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

A) TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. MICHAELA JEČMÍNKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BOŽENA PODROUŽKOVÁ

BRNO 2012

Obsah

1.	Úvod.....	10
2.	Popis konstrukce objektu	10
2.1	Základy	10
2.2	Svislé konstrukce.....	10
2.3	Vodorovné konstrukce.....	11
2.4	Střešní konstrukce.....	11
2.5	Schodiště.....	11
3.	Materiály	11
4.	Konstrukční řešení.....	12
5.	Metodika výpočtu vnitřních sil	13
6.	Závěr.....	13
7.	Seznam použitých zdrojů	14
8.	Seznam použitých zkratk a symbolů	15
9.	Seznam příloh.....	16

1. Úvod

Bakalářská práce řeší novostavbu administrativní budovy v Brně. Předmětem bakalářské práce je návrh a statické posouzení vybraných částí železobetonové nosné konstrukce.

2. Popis konstrukce objektu

Jedná se o podsklepený objekt s jedním podzemním a čtyřmi nadzemními podlažími s plochou střechou. Přibližné půdorysné rozměry jsou 17,8 x 8 m. Konstruktivní výška jednotlivých podlaží je 3,1 m.

2.1 Základy

Objekt bude založen na základové desce s vrtanými pilotami. Do základové desky budou vetknuty sloupy a výtahová šachta. Dimenzování základové desky a pilot není předmětem této bakalářské práce.

2.2 Svislé konstrukce

Svislé konstrukce tvoří stěny zděné z cihelných bloků Porotherm a vnitřní kruhové sloupy z monolitického železobetonu.

Obvodové svislé zdivo je navrženo z cihel Porotherm 44 P+D tloušťky 450 mm na maltu MVC 2,5. Vnitřní nosné zdivo je z cihel Porotherm 44 P+D tloušťky 450 mm na maltu MVC 2,5. Zdivo příček je tvořeno příčkovkami Ytong P2-500 tloušťky 125 mm a 75 mm na maltu MVC 2,5. Nosné zdivo bude omítnuto vápenocementovou omítkou tloušťky 10 mm. Příčky budou omítnuty sádrovou omítkou tloušťky 5 mm.

Vnitřní sloupy jsou navrženy jako kruhové o průměru 400 mm z monolitického železobetonu. V úrovni stropu jsou sloupy opatřeny plochou hříbovou hlavicí o vnějším průměru 1800 mm a výšce 200 mm.

2.3 Vodorovné konstrukce

Konstrukce stropů jsou provedeny jako lokálně podepřené železobetonové desky tloušťky 200 mm. V místech podepření sloupy jsou desky zesíleny hříbovými hlavicemi. Po obvodu jsou spojitě uloženy na vnějším nosném zdivu. Ve stropních deskách jsou umístěny čtyři kruhové otvory průměru 200 mm.

Pro ztužení objektu jsou v úrovních stropních desek umístěny železobetonové věnce. Ztužující funkci má také výtahová šachta.

2.4 Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je navržena jako plochá jednoplášťová. Nosnou konstrukci střechy tvoří monolitická železobetonová deska tloušťky 200 mm. Po obvodu střech je umístěná atika výšky 1000 mm ze zdiva tloušťky 300 mm.

2.5 Schodiště

Hlavní schodiště je řešeno jako monolitické železobetonové se dvěma zakřivenými rameny a jednou mezipodestou. Šířka ramene je 1200 mm.

Vedlejší schodiště ze 3.NP do 4.NP je přímé jednoramenné, tvořeno ocelovými schodnicemi se skleněnými stupni. Šířka ramene je 1000 mm.

3. Materiály

Pro návrh železobetonových prvků byl použit beton třídy C25/30 a betonářská ocel B420B.

BETON C25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 31 \text{ GPa}$$

$$\varepsilon_{cu3} = 3,5\%$$

OCEL B420B

$$f_{yk} = 420 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 420 / 1,15 = 365,22 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 365,22 / 200 = 1,83\text{‰}$$

4. Konstrukční řešení

Deska D1

Uvažovaná třída prostředí: *XC1*, lodžie *XC3*

Konstrukční třída: 4

Navrženo jednotné minimální krytí: 30 mm

Nosná výztuž: Ø10, Ø14

Rozdělovací výztuž, třmínky: Ø 6

Deska D3

Uvažovaná třída prostředí: *XC1*

Konstrukční třída: 4

Navrženo jednotné minimální krytí: 25 mm

Nosná výztuž: Ø10, Ø14

Rozdělovací výztuž, třmínky: Ø6

Sloup S2

Uvažovaná třída prostředí: *XC1*

Konstrukční třída: 4

Navrženo minimální krytí: 25 mm

Nosná výztuž: Ø12

Třmínky, výztuž hlavice: Ø6, Ø8

Sloup S16

Uvažovaná třída prostředí: *XCI*

Konstrukční třída: 4

Navrženo minimální krytí: 30 mm

Nosná výztuž: Ø20

Třmínky, výztuž hlavice: Ø6, Ø8

5. Metodika výpočtu vnitřních sil

Pro určení vnitřních sil konstrukce byl použit výpočetní program Scia Engineer. Konstrukce byla modelována jako prostorová, skládající se z navzájem propojených deskových a prutových prvků. Hlavice byly zohledněny proměnnou tloušťkou desky. Tento model byl použit pro dimenzování sloupů. Pro dimenzování desek byl vytvořen alternativní model s plošným podepřením desky v místech sloupů. Tímto došlo k výrazné redukci nadpodporových momentů. Pro posouzení protlačení desky byla použita metoda náhradních rámu, která zároveň sloužila pro přibližné ověření výsledků určených pomocí FEM.

6. Závěr

V bakalářské práci jsem podle zadaných podkladů provedla konstrukční řešení celého objektu pomocí prostorového modelu konstrukce. Dimenzována a posuzována byla deska nad prvním a třetím nadzemním podlažím. Dále byly navrženy a posouzeny dva sloupy. K počítaným prvkům byla vypracována projektová dokumentace - výkresy tvaru a výkresy výztuže.

7. Seznam použitých zdrojů

- [1] ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí. 2004
- [2] ČSN EN 1991-1 až 4: Zatížení konstrukcí. 2004 až 2007
- [3] ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla pro pozemní stavby. 2006
- [4] ČSN EN 206-1: Beton - specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. 2001
- [5] PROCHÁZKA, Jaroslav. *Navrhování betonových konstrukcí: příručka k ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-1-2*. 1. vyd. Praha: Pro Ministerstvo pro místní rozvoj a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydalo Informační centrum ČKAIT, 2010, 330 s. Technická knižnice (ČKAIT). ISBN 978-80-87438-03-9.
- [6] HOLICKÝ, Milan, Jana MARKOVÁ a Miroslav SÝKORA. *Zatížení stavebních konstrukcí : příručka k ČSN EN 1991 /: příručka k ČSN EN 1991*. Praha: Pro Ministerstvo pro místní rozvoj a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydalo Informační centrum ČKAIT, 2010, 131 s. ISBN 978-80-87093-89-4.

8. Seznam použitých zkratk a symbolů

B420B	betonářská výztuž s mezí kluzu 420 MPa
C 25/30	beton s válcovou pevností v tlaku 25 MPa a krychelnou pevností v tlaku 30 MPa
D1	první stropní deska
D3	třetí stropní deska
E_{cm}	sečnový modul pružnosti betonu
E_s	modul pružnosti betonářské výztuže
f_{cd}	výpočtová (návrhová) hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ck}	charakteristická hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	střední hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
f_{yd}	výpočtová (návrhová) hodnota meze kluzu betonářské výztuže
f_{yk}	charakteristická hodnota meze kluzu betonářské výztuže
MVC	vápenocementová malta
NP	nadzemní podlaží
S2	druhý sloup
S16	šestnáctý sloup
XC	stupeň vlivu prostředí
γ_c	dílčí součinitel betonu dle EN1992-1-1
γ_s	dílčí součinitel betonářské oceli dle EN1992-1-1
ϵ_{cu3}	mezí poměrné přetvoření betonu v tlaku
ϵ_{yd}	výpočtová (návrhová) hodnota mezního přetvoření betonářské oceli
\emptyset	průměr výztužné vložky

9. Seznam příloh

- B1) Použité podklady
- B2) Statický výpočet
- B3) Výkresová dokumentace